

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08203551  
 PUBLICATION DATE : 09-08-96

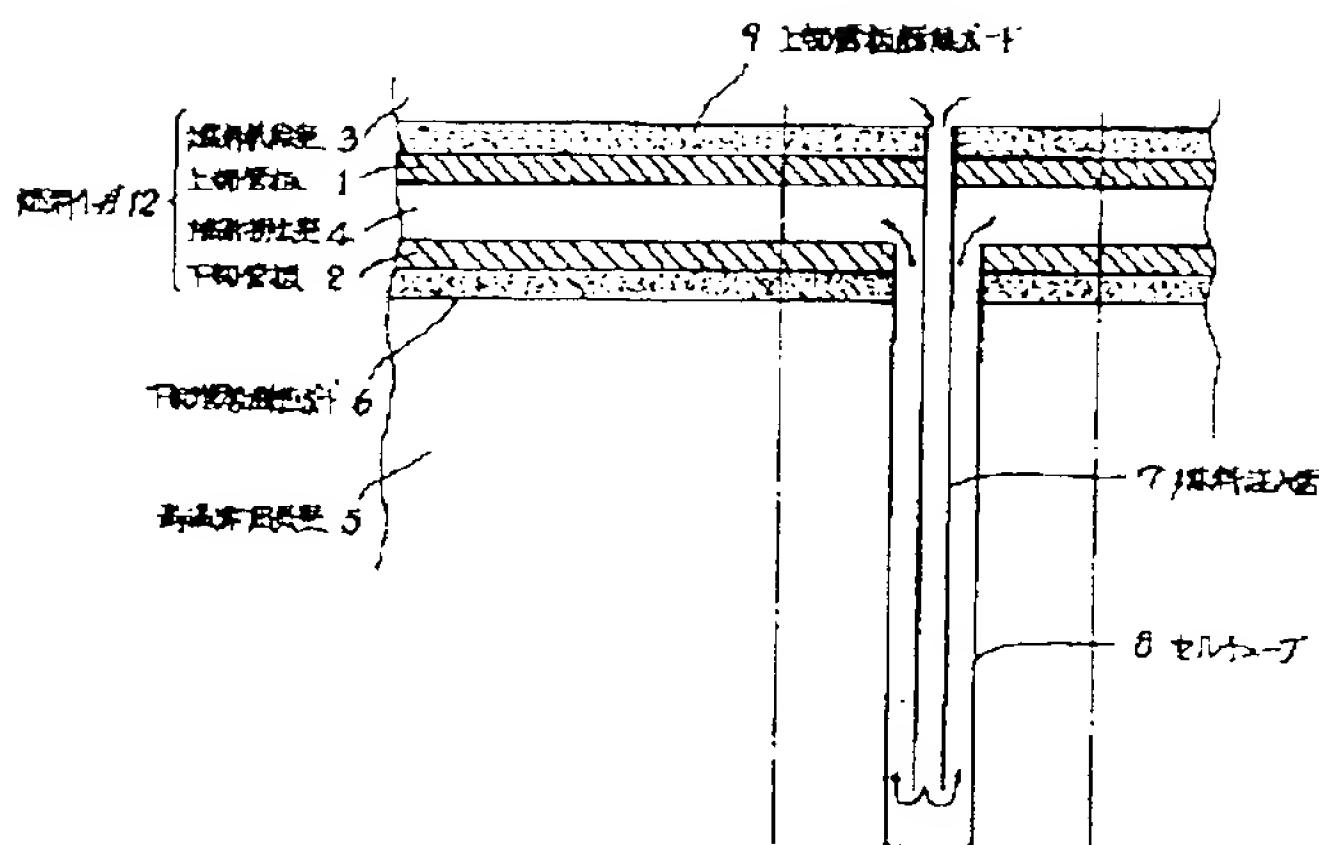
APPLICATION DATE : 27-01-95  
 APPLICATION NUMBER : 07011594

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : KUDOME OSAO;

INT.CL. : H01M 8/24 F16L 59/14 H01M 8/12

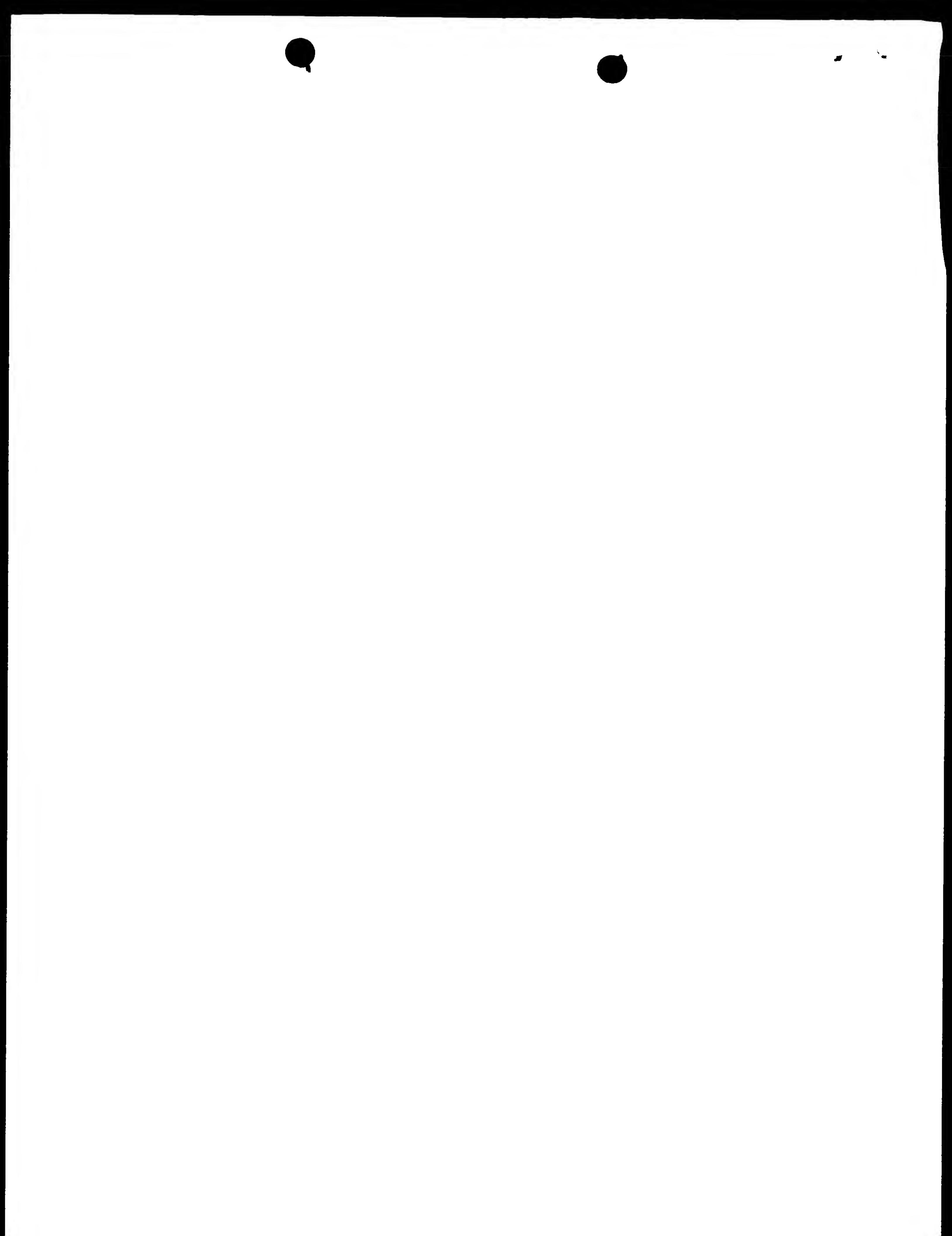
TITLE : HEAT INSULATING STRUCTURE OF  
 MULTIPLE TUBE BOARD



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent mutual contact of plurality of tubes in high temperature by installing an insulating board consisting of ceramics material between the face in the high temperature space side of a high temperature space side tube board and the face in the low temperature side of a low temperature space side tube board.

CONSTITUTION: An upper tube board heat insulating board 9 consisting of ceramics is provided on the upper side of the upper tube board 1 and heat of the tube board 1 is prevented from radiating on a fuel supply chamber 3 side by action of the board 9. Therefore, as temperature difference between a lower tube board 2 and the tube board 1 decreases, consequential heat extension difference and deflection quantity difference decreases, and at the same a fuel injection tube 7, which is held by the tube board 1, and a cell tube 8, which is held by the tube board 2 and concentric with the tube 7 in ordinary temperature, are prevents from contacting with each other in high temperature. Namely, mutual contact and damage of concentric multiple tubes can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO





1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 温度の異なる二つの高温空間を仕切る位置に設けられ、複数の管板のそれぞれに設けられた円管が同心多重管をなしている多重管板の断熱構造において、高温空間側管板の高温空間側の面と低温空間側管板の低温空間側の面とにセラミックス材からなる断熱ボードを取り付けたことを特徴とする多重管板の断熱構造。

【請求項2】 燃料供給室側に位置し燃料注入管が固定されている上部管板と高温雰囲気室側に位置し前記燃料注入管と同心のセルチューブが固定されている下部管板とからなる固体電解質型燃料電池モジュールの二重管板の断熱構造において、前記上部管板の上面と前記下部管板の下面とにセラミックス材からなる断熱ボードを取り付けたことを特徴とする二重管板の断熱構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固体電解質型燃料電池モジュール等に適用される多重管板の断熱構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は従来の固体電解質型燃料電池モジュールの縦断面図、図4は図3のA-A断面図である。この装置は短円筒状のモジュールである。ケーシング2、断熱材23からなる容器の上部には燃料ヘッダ12が設けられている。燃料ヘッダ12は上部管板1、下部管板2、燃料供給室3（上部管板の上側の空間）、および燃料排出室4（上部管板と下部管板の間の空間）から成っている。上部管板1には燃料注入管7が、下部管板2にはセルチューブ8が取付けてあり、これらの管は同心二重管となっている。この同心二重管は上記燃料ヘッダ12に多数取付けられている。燃料ヘッダ12の上方中央部には二重管からなる燃料入口10と燃料出口13とが設けられ、さらに燃料注入管7へ均等に燃料を分配するための燃料分配ヘッダ11が設けられている。5は高温雰囲気室であり、下部管板2の下面には、この高温から管板を守るためにセラミックスからなる断熱ボード6が取付けられている。

【0003】 モジュールの下部には反応用空気の入る空気入口14があり、空気は空気予熱器15で加熱された後、多孔質セラミックス板17を通じて高温雰囲気室5に流れる。反応が終わった空気は高温雰囲気室5の上部に開口する空気排出管19により空気予熱器15を経由して、空気出口20よりモジュール外に出る。中央部にある冷却空気管18は高温雰囲気室5内の空気温度の調整用のものである。又、セルチューブ8での発電に伴う電流線関係の取出口として燃料ヘッダ12の上部に電流線取出口21が複数箇所設けてある。16は本装置起動用ヒータ、24は管板を支持するための支持アングルである。

【0004】 図5は上記装置における燃料ヘッダの部分

断面図である。図において、1は上部管板、2は下部管板、7は上部管板1に取付けられた燃料注入管、8は下部管板2に取付けられたセルチューブ、3は燃料供給室であり、上部管板1の上側の空間である。4は燃料排出室であり、上部管板1と下部管板2との間の空間である。5は高温雰囲気室であり、下部管板の下側の空間である。6は下部管板の下側に取付けられているセラミックスの断熱ボードである。

【0005】 燃料注入管7とセルチューブ8とは同心二重管であり、燃料注入管7は上端および下端共に開口しており、セルチューブ8は上端が開口、下端が閉鎖されている。燃料は燃料供給室3から燃料注入管7の上端へ入り、下端からセルチューブ8へ入り、同セルチューブの上端から燃料排出室4へ出る。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の装置（図3）において、高温雰囲気室5は900～1000℃の高温に達する。一方、燃料供給室3は高温雰囲気室5より温度が低い。下部管板の断熱ボード6は燃料ヘッダ12が高温となることを防いでいるので、管板1、2の温度上昇は防がれる。熱は上方へ逃げるので、上部管板1の方が下部管板2より温度は低くなる。

【0007】 図6は温度の違いによる管板の熱伸びと撓みの違いを示す説明図である。図において、上部管板1の熱伸び $\varepsilon_1$ は下部管板2の熱伸び $\varepsilon_2$ より小さく、上部管板1の撓み量 $W_1$ は下部管板2の撓み量 $W_2$ より小さい。このため、各管板に直角に固定され常温時に同心を保って二重管を構成している燃料注入管7とセルチューブ8とは、高温時において、管板の傾斜の違いによって接触し、最悪の場合には損傷する。

【0008】 本発明は上記従来技術の欠点を解消し、複数の管板によって保持されて多重管を構成している複数の管の高温時における相互接触を防止する手段を提供しようとするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決したものであって、次の特徴を有する断熱構造に関するものである。

（1） 温度の異なる二つの高温空間を仕切る位置に設けられ、複数の管板のそれぞれに設けられた円管が同心多重管をなしている多重管板の断熱構造において、高温空間側管板の高温空間側の面と低温空間側管板の低温空間側の面とにセラミックス材からなる断熱ボードを取り付けた。

（2） 燃料供給室側に位置し燃料注入管が固定されている上部管板と高温雰囲気室側に位置し前記燃料注入管と同心のセルチューブが固定されている下部管板とからなる固体電解質型燃料電池モジュールの二重管板の断熱構造において、前記上部管板の上面と前記下部管板の下面とにセラミックス材からなる断熱ボードを取り付けた。

## 【0010】

【作用】本発明は上記構成を備えているので、高温側の管板温度と低温側の管板温度の間の温度差が減少し、これに伴う熱伸び差及び管板の撓み量の差が減少する。その結果として、管板間で共通の軸心を有する多くの同心円管同士の接触、損傷を防止することが可能となる。但し、この場合、セラミックボードを高低両側に取りつけるので、複数の管板の温度が全体的に上昇する。したがって、管板間温度差と管板温度の双方共それぞれに伴う問題、即ち、同心円管同士のクリアランスは適正であるか、材質的にその温度で使用可能か等の諸点についての問題が無いよう適正なセラミックボード断熱材の厚みを予め適正に選定しておくものとする。

## 【0011】

【実施例】図1は本発明の一実施例に係る固体電解質型燃料電池モジュールの縦断面図、図2は同実施例の燃料ヘッダの部分断面図である。図において、9は上部管板1の上側に設けられたセラミックスからなる上部管板断熱ボードである。上記以外の部分は従来技術と同じであるから構成の説明を省略する。

【0012】上記構成においては、上部管板断熱ボード9の作用によって上部管板1の熱が燃料供給室3の側へ逃げることが防止されるので、下部管板2と上部管板1\*

\*との温度差が減少し、これに伴う管板の熱伸び差および撓み量の差が減少する。したがって、上部管板1によって保持された燃料注入管7と、下部管板2によって保持され、常温時に前記燃料注入管7と同心を保つセルチューブ8の、高温時における接触を防止することができる。

【0013】但し、この場合、断熱ボードを高低両側に取りつけるので、複数の管板の温度が全体的に上昇する。したがって、管板間温度差と管板温度の双方に伴う問題、即ち、同心円管同士のクリアランスは適正であるか、材質はその温度で使用可能か等の諸点についての問題が無いよう、断熱ボードは適正な厚さのものを選定する必要がある。

【0014】表1は本実施例についての、上部管板1の上側に設けられた断熱ボード9の有無による試算結果である。ここで $T_{11}$ はモジュール入口の燃料ガス温度であり、 $T_{12}$ は燃料供給室3での燃料ガス温度である。又、 $T_{B1}$ は下部管板2のメタル温度、 $T_{B2}$ は上部管板のメタル温度であり、 $T_{02}$ は燃料排出室4の排出ガスの温度である。

## 【0015】

【表1】

## 燃料ヘッダ温度試算結果

ケース No.	計算条件		燃料供給室		燃料排出室		管板温度差 $T_{B1} - T_{B2}$ (°C)
	上部管板 断熱ボード	燃料ガス入口温度 $T_{11}$ (°C)	ガス温度 $T_{12}$ (°C)	上部管板温度 $T_{B2}$ (°C)	ガス温度 $T_{02}$ (°C)	下部管板温度 $T_{B1}$ (°C)	
10 KW	① 無	700	722	748	756	769	21
	② ↑	650	672	706	726	749	43
	③ ↑	600	621	666	696	730	64
	④ 有	700	723	763	763	772	9
	⑤ ↑	650	673	726	734	753	27
	⑥ ↑	600	622	691	705	735	44
1 KW (実測値)	(無)	(700)	713	725	726	748	23

採用  
←

【0016】この試算の結果、上部管板断熱ボード9の有無により、下部管板2のメタル温度 $T_{B1}$ と上部管板1のメタル温度 $T_{B2}$ の温度差が12°C~20°C程度小さくなることが証明された。同時に、当然ではあるが、モジュール入口の燃料ガス温度 $T_{11}$ と燃料排出室4の排出ガスの温度 $T_{02}$ が接近する程、この管板メタル温度差は小

さくなる事も判った。

## 【0017】

【発明の効果】本発明の、同心多重管を有する多重管板の断熱構造においては、高温空間側管板の高温空間側の面と低温空間側管板の低温空間側の面とにセラミックス材からなる断熱ボードを取り付けてあるので、複数の管

5

板間の熱伸び差および撓み量の差を少なくすることができ、その結果として、同心多重管の相互接触および損傷を防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る円筒型固体電解質型燃料電池モジュールの縦断面図。

【図2】上記実施例の部分拡大図。

【図3】従来の円筒型固体電解質型燃料電池モジュールの縦断面図。

【図4】図3のA-A断面図。

【図5】図3の部分拡大図。

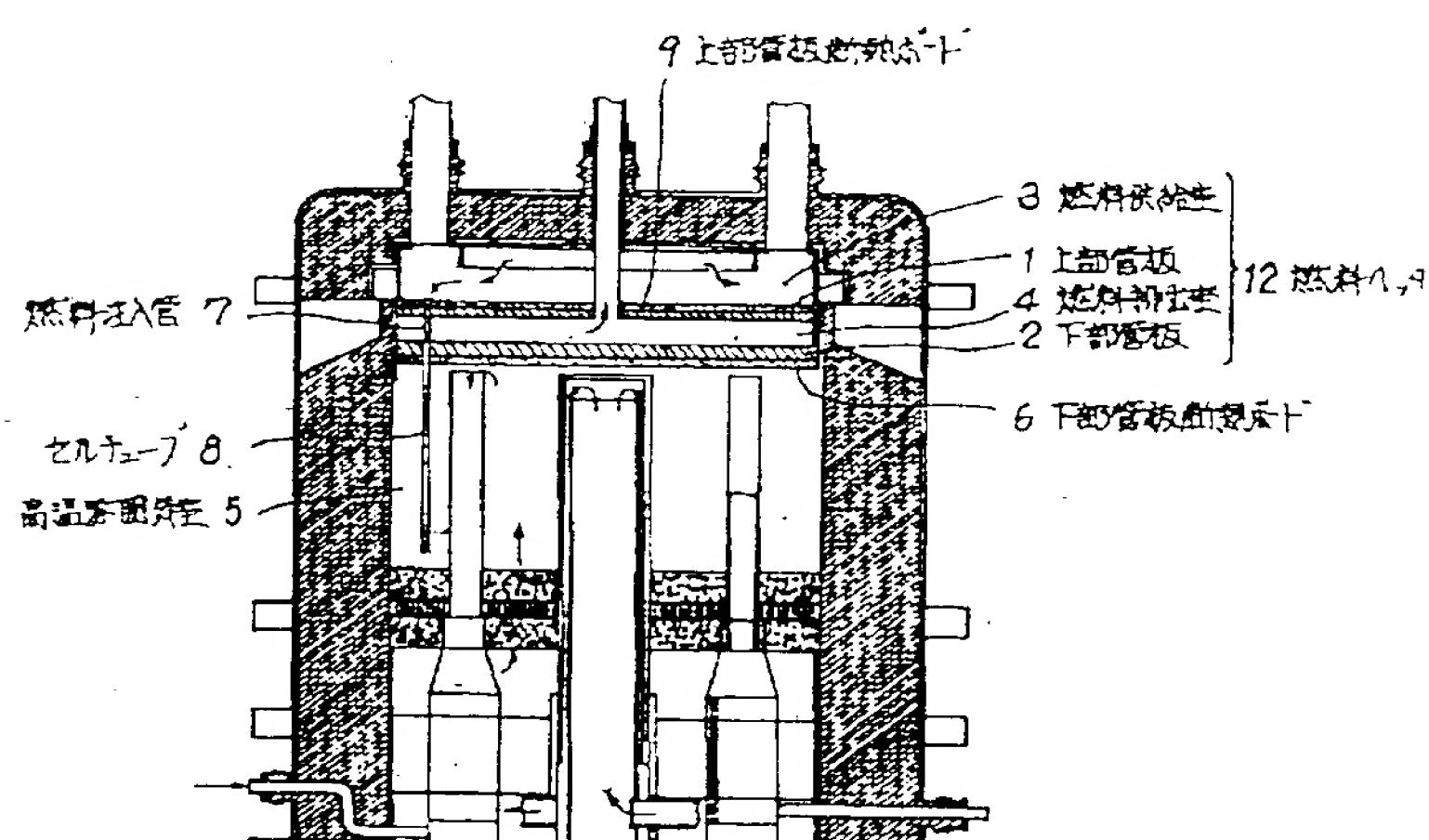
【図6】温度の違いによる管板の熱伸びと撓みの違いを示す説明図。

## 【符号の説明】

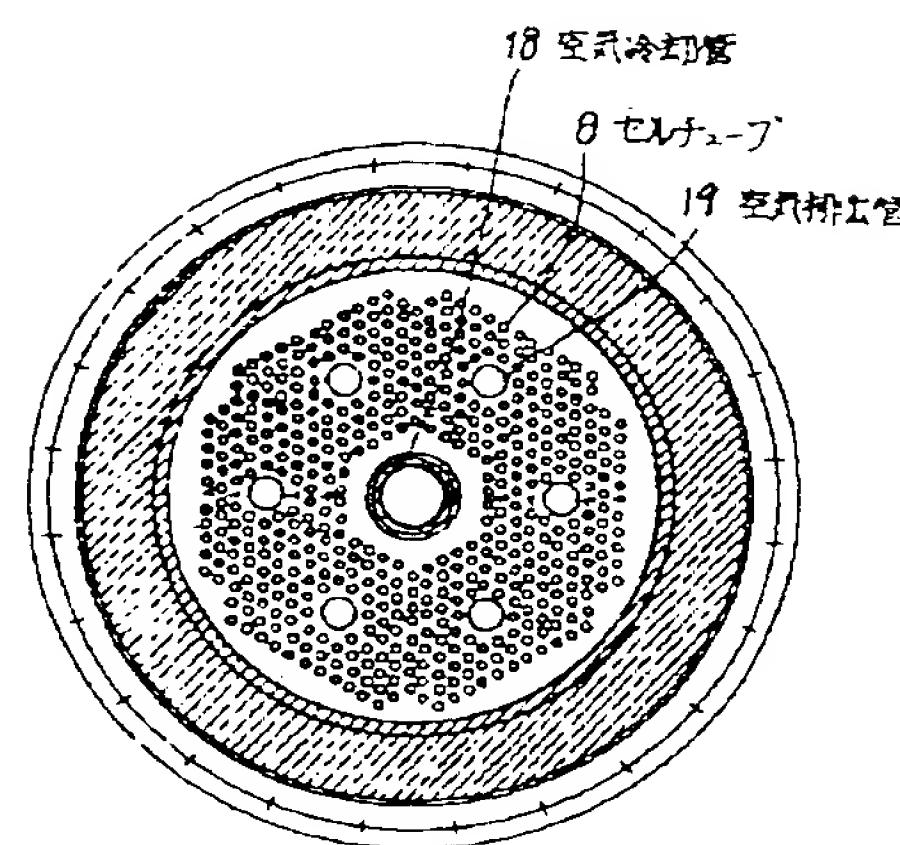
- 1 上部管板
- 2 下部管板
- 3 燃料供給室
- 4 燃料排出室
- 5 高温空気室

- 6 下部管板断熱ボード
- 7 燃料注入管
- 8 セルチューブ
- 9 上部管板断熱ボード
- 10 燃料入口
- 11 燃料分配ハッダ
- 12 燃料ハッダ
- 13 燃料出口
- 14 空気入口
- 15 空気予熱器
- 16 起動用ヒータ
- 17 多孔質セラミックス板
- 18 冷却空気管
- 19 空気排出管
- 20 空気出口
- 21 電流線取出口
- 22 ケーシング
- 23 断熱材
- 24 支持アングル

【図1】

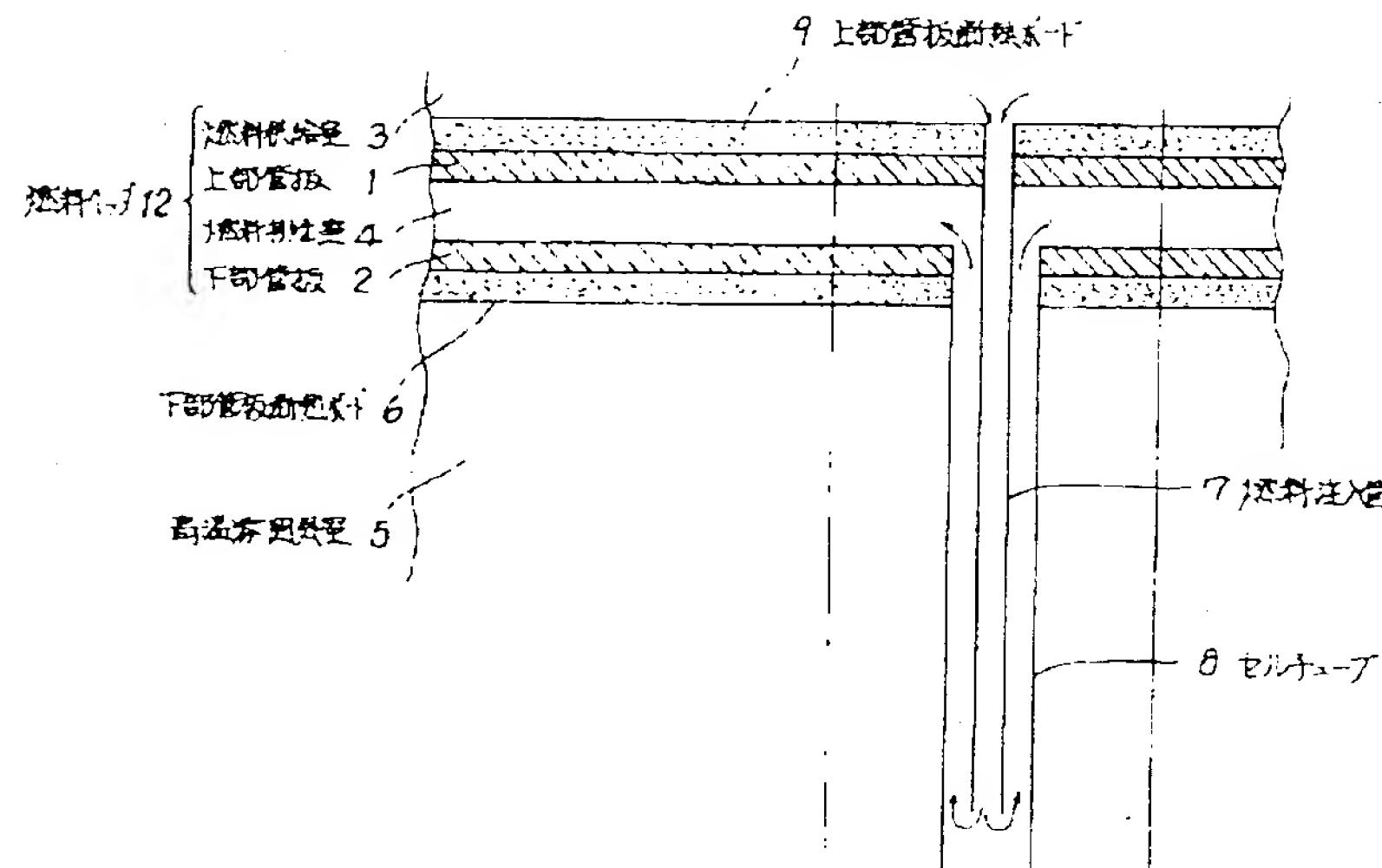


【図4】

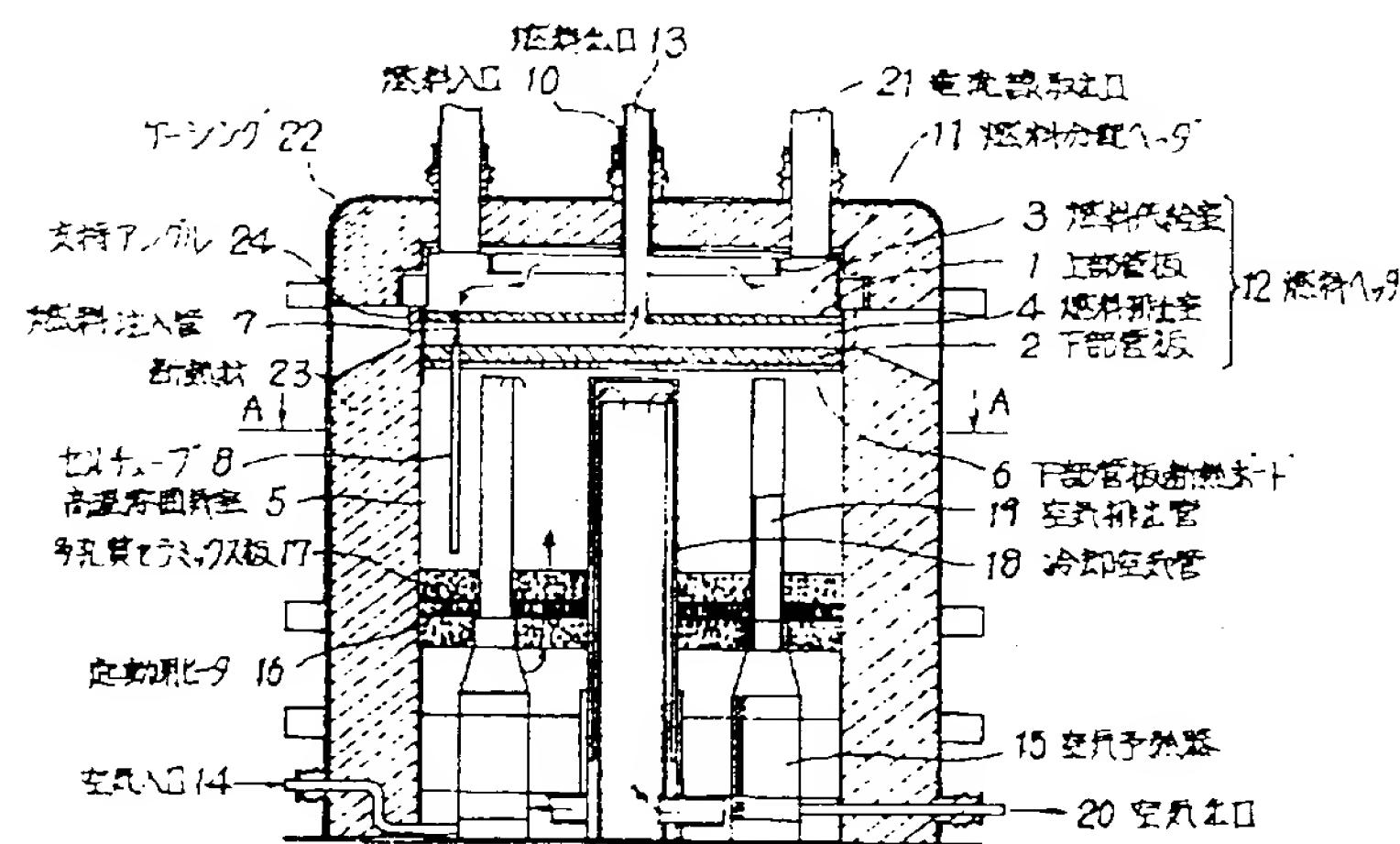


A-A断面

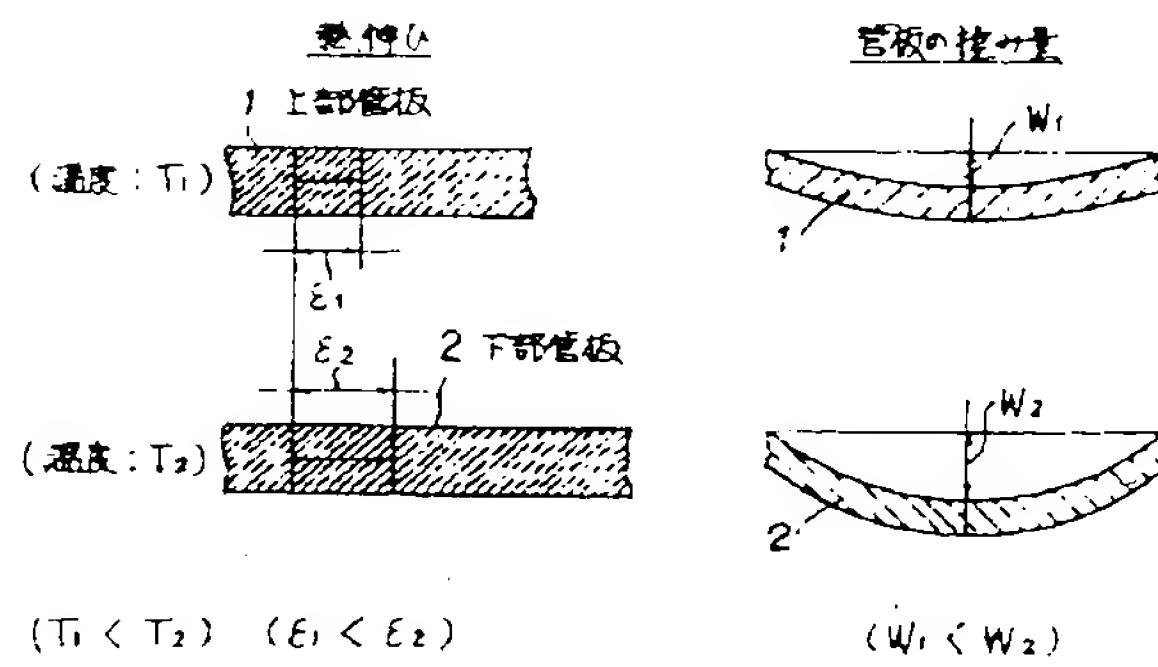
【図2】



【図3】



【図6】



【図5】

